

BALL SCREW AND MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: JP9133195
Publication date: 1997-05-20
Inventor(s): YOSHIOKA MORIHISA; KANEKO JUN; YOSHIDA ISAMU; HASHIZUME YOSHIYUKI; TOBIGAYA MASAHIRO
Applicant(s): NTN CORP
Requested Patent: ☐ JP9133195
Application Number: JP19950286088 19951102
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H25/22; B21H3/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a nut of this type from falling off without a stopper as well as to manufacture it efficiently by installing a shank at both ends, providing a rolled ball screw in the interval, and making up these ends into a raised form.

SOLUTION: A ball screw 1 is provided with a shank 2 with a smooth surface at both ends, installing a thread part 3 in the space, and this thread part 3 is made up of a thread ridge 4 rolled by a roll die and a thread groove 5, and a thread bottom of this thread groove 5 is deeper than a surface of the shank 2, and an end of this thread groove 5 is provided with a raised part 6. One end of the roll die is pressed a rolling start end in the midway of a blank rod, and then rolling is carried out after relatively shifting the blank rod and the roll die in the axial direction as rotating them relatively. When the other end of the roll die is reached to a rolling finishing end in the midway of the blank rod, the rolling is over, forming the raised part 6 at both ends. Therefore an insert nut of this kind will in no case fall off from the thread, and thus the requirement of a stopper at the thread end falls into disuse. In addition, a span of manufacturing time is sharply reducible as compared with a method of turning.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-133195

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 25/22		7539-3 J	F 1 6 H 25/22	M
B 2 1 H 3/00			B 2 1 H 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-286088

(22)出願日 平成7年(1995)11月2日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 吉岡 守久

浜松市大瀬町350番地の54

(72)発明者 金子 純

浜北市小松4856番地の2

(72)発明者 吉田 勇

磐田市東新町2丁目12番2号

(72)発明者 橋爪 美幸

伊那市大字伊那5352番地の48

(72)発明者 飛ヶ谷 正博

袋井市延久481番地の7

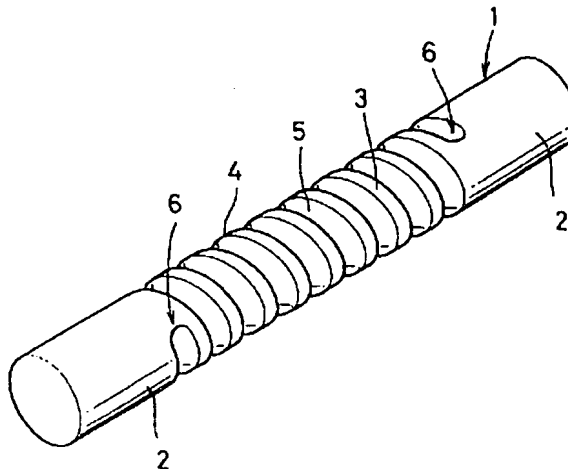
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 ボールねじ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 両端に軸部を有し、その間にネジ部を有するボールねじ及びその製造方法を提供することである。

【解決手段】 両端に軸部2を有し、その間に転造されたボールねじを有し、上記ボールねじの両端部は切り上がり形状としたのである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端に軸部を有し、その間に転造されたボールねじを有し、上記ボールねじの両端部は切り上がり形状をしているボールねじ。

【請求項2】 素材棒をロールダイスで転造してボールねじを製造する方法において、上記ロールダイスの一端を上記素材棒の途中にあるボールねじの転造開始端に押し当て、上記素材棒と上記ロールダイスが相対的に回転しながらそれらの軸心方向に相対移動することにより転造を行い、上記ロールダイスの他端が上記素材棒の途中にあるボールねじの転造終了端に達したとき転造を終了することにより、両端に軸部を有し、その間に両端部が切り上がり形状を有するボールねじを製造することを特徴とするボールねじの製造方法。

【請求項3】 円柱部の両端に外向きに径が小さくなる円錐台部が形成されており、また、一方の円錐台部から円柱部を経由して他方の円錐台部にかけて連続した転造用旋突条が設けられているボールねじ転造用ロールダイスにおいて、一方の円錐台部の端面間の距離 a 、他方の円錐台部の端面間の距離 a' 、及び上記ロールダイスの幅 b としたときに、 a/b が0.1以上0.4以下であり、 a'/b が0以上0.3以下である請求項2に記載のボールねじの製造方法において用いられるボールねじ転造用ロールダイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、両端に軸部を有するボールねじ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、転造加工によってねじを製造する方法として、通し転造方式とインフィード転造方式が知られている。通し転造方式は、ロールダイスを被転造物に押し当てて転造する際、ロールダイスのリード角と被転造物のリード角に少しの角度差を設けて転造する方式である。ロールダイス又は被転造物を相対的に回転させると、上記リード角の差によってロールダイスと被転造物が相対的に移動しながら転造する、いわゆる歩き現象を生じ、ロールダイスや被転造物を相対的に回転させるとき強制的に軸心方向に動かすことなく自動的に転造を行う。

【0003】このとき用いられるロールダイス31は、図4に示すような、円柱部の両端に、外向きに径が小さくなる円錐台部が互に対称に形成されており、また一方の円錐台部から円柱部を経由して他方の円錐台部にかけて連続した転造用旋突条32が設けられている。円柱部の旋突条32の頂点を結ぶ面と、円錐台部の旋突条32の頂点を結ぶ面のなす角度 θ は、転造時の摩擦を減らすために、一般的に3〜5°を有している。また、円錐台部の両側端面33と33'の間の距離、すなわち、ロールダイス31の幅 q と、円柱部の旋突条3

2の頂点を結ぶ面と円錐台部の旋突条32の頂点を結ぶ面との境界及び円錐台部側端面33、33'の間の距離 p との関係は、転造時の摩擦を減らすため、 p/q が0.3〜0.4の値を有している。

【0004】また、インフィード転造方式は、図5のように、所定の幅を有し、その側面に旋突条32を有するロールダイス31を、素材棒41に両者のリード角を一致させながら押し当てて転造する方式である。この方式によると、ロールダイス31と被転造物のリード角を一致させるので歩き現象は生ぜず、用いたロールダイス31の幅のねじを転造することにより、両端に軸部42を有し、その間に転造部43を有するねじを製造することができる。

【0005】上記インフィード方式をボールねじの転造に応用した場合、通常、この方式が用いられる三角ネジ等とは異なり、ボールねじの場合はねじ溝の山径と谷径の差が大きいため、転造している間に、両者のリード角に差が生じてしまう。このため、歩き現象が生じ、両端に軸部を有し、その間に用いたロールダイスの幅のねじを有するボールねじを転造することが困難となる。

【0006】また、上記通し転造方式は、歩き現象のため、少なくとも一方の端が切り通しとなり、両端に軸部を有するボールねじを転造することが難しい。

【0007】このため、両端に軸部を有するボールねじを製造するには、被転造物のうち、ねじを転造する部分のみを両端の軸部にする部分より径を太くし、この太い径の部分のみをロールダイスにより通し転造を行う方法が用いられる。この方法を用いると、径の太い部分のみが歩き現象を利用して転造され、径の細い両端の軸部は、ロールダイスが接触しないためボールねじが転造されず、両端に軸部を有するボールねじを転造することができる。また、転造ではないが、ねじ切りバイトにより所定の部分のみのねじを旋削加工することによっても、両端に軸部を有するボールねじを製造することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の被転造物のうち、ねじを転造する部分のみを両端の軸部にする部分より径を太くし、この太い径の部分のみをロールダイスにより通し転造を行う方法は、ボールねじの両端が切り通しの形状となる。このため、このボールねじにはめ込むナット類がボールねじ部分より脱落しやすい。このナット類の脱落を防止するため、ねじの端にスリーブ等のストッパーを設ける必要がある。

【0009】また、旋削加工によりボールねじを製造する方法は、ボールねじの両端が切り上がりの形状となるので、はめ込まれたナット類のボールねじ部分よりの脱落は防止できる。しかし、この方法は、粗仕上げと仕上げ加工の少なくとも2段階の切削あるいは研削が必要となり、旋削加工や研削加工に時間がかかって生産効率が

悪い。

【0010】そこで、この発明の課題は、スリーブ等のストッパーなしにボールねじにはめ込まれたナット類の脱落を防止したボールねじ及びそのボールねじを切削加工することなく、生産効率よく製造する方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、ボールねじの発明は、両端に軸部を有し、その間に転造されたボールねじを有し、上記ボールねじの両端部は切り上がり形状をしている構成を採用したのである。

【0012】また、素材棒をロールダイスで転造してボールねじを製造する発明は、上記ロールダイスの一端を上記素材棒の途中にあるボールねじの転造開始端に押し当て、上記素材棒と上記ロールダイスが相対的に回転しながらそれらの軸心方向に相対移動することにより転造を行い、上記ロールダイスの他端が上記素材棒の途中にあるボールねじの転造終了端に達したとき転造を終了することにより、両端に軸部を有し、その間に両端部が切り上がり形状を有するボールねじを製造する構成を採用したのである。

【0013】さらに、ボールねじ転造用ロールダイスの発明は、円柱部の両端に外向きに径が小さくなる円錐台部が形成されており、また、一方の円錐台部から円柱部を経由して他方の円錐台部にかけて連続した転造用ら旋突条が設けられているボールねじ転造用ロールダイスにおいて、一方の円錐台部の端面間の距離 a 、他方の円錐台部の端面間の距離 a' 、及び上記ロールダイスの幅 b としたときに、 a/b が0.1以上0.4以下であり、 a'/b が0以上0.3以下である構成を採用したのである。

【0014】この発明によれば、上記ロールダイスが上記素材棒の途中のボールねじ転造開始端から、上記ロールダイスと上記素材棒の相対回転に伴いそれらの軸心方向に相対移動することによって転造を行い、所定の上記素材棒の途中のボールねじ転造終了端で転造を終了させることから、両端に軸部を有するボールねじを転造することができる。また、上記素材棒の途中のボールねじ転造終了端で転造を終了させることから、従来のように、ねじを転造する部分のみの径を太くした素材棒を用いる必要はなく、均一の素材棒やねじを転造する部分のみを細くした素材棒を用いても、両端に軸部を有するボールねじを転造することができる。このことにより、ボールねじのねじ底を両端の軸部表面より深くすることができるので、その両端部は、ねじ底から軸部表面に向かって切り上がり形状とすることができる。このため、このボールねじにはめ込まれたナット類は、この切り上がり部分でストップし、スリーブ等のストッパーなしでナット類の脱落を防止することができる。また、両端の軸部を太く設計できるので、軸の強度アップにも有効である。

【0015】また、両端に平滑な軸部を形成できるので、ボールねじを転造した後、この軸部にガイド等の各種の装置類を設けたり、任意の加工を施すことが可能である。さらに、切削加工をせずに、転造によってボールねじを製造するので、1回の転造によりねじを製造することができ、短時間生産効率よく製造することができる。さらにまた、ロールダイスの片方の円錐台部の端面間距離を短くすることができるので、この円錐台部によって転造されるねじの不完全な不完全ねじ部を短くすることができ、転造されるねじの完全な完全ねじ部をより長く形成することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1に示すように、この発明のボールねじ1は、両端に平滑な面を有する軸部2が設けられ、その間にねじ部3が設けられている。ねじ部3は、ロールダイスにより転造されたねじ山4とねじ溝5から形成されており、ねじ溝5のねじ底は、軸部2の表面より深く形成されており、ねじ溝5の端部は、ねじ底から軸部表面に向かって切り上がり形状をし、切り上がり部6を形成している。ねじ溝5の深さは、ボールねじとして使用可能な程度の深さを有している。

【0017】このボールねじ1を転造するために用いられるロールダイス11は、図2に示すように、円柱部12の両端に外向きに径に小さくなる円錐台部13、13'が形成されており、また、円錐台部13から円柱部12を経由して円錐台部13'にかけて連続した転造用ら旋突条18が設けられている。円柱部12のら旋突条18の頂点を結ぶ面は、その円柱部の外周面に沿った円柱部側面16をなし、円錐台部13、13'側のら旋突条18の頂点を結ぶ面はその円錐台部の角度に沿った円錐台部側面17、17'をなす。円柱部側面16と円錐台部側面17は、円錐台部側面17が円柱部側面16に対して所定の角度 θ の逃げ角を有し、円柱部側面16と円錐台部側面17'は、円錐台部側面17'が円柱部側面16に対して所定の角度 θ' の逃げ角を有する。

【0018】次に、上記ロールダイス11を用いてボールねじを転造する方法を説明する。図3(a)に示すように、素材棒21の途中にある転造開始端24に、ロールダイス11の逃げ角 θ' を有する円錐台部13'側の端面である θ' 側端面14と円錐台部側面17'との境界である円錐台部側端部19'を押し当てる。このとき、ロールダイス11の逃げ角 θ を有する円錐台部13側の端面である θ 側端面15は、ロールダイス11の転造終了端25の方向を向いている。ロールダイス11を素材棒21を押し当てるとき、ロールダイス11のリード角と素材棒21のリード角を同一にせず、所定の角度だけずらす。これにより、ロールダイス11と素材棒21の相対的な回転がおこると歩き現象が生じ、自動的にロールダイス11と素材棒21は、それらの軸心方向に

相対移動し転造が行われる。

【0019】転造は歩き現象により行われるので、そのまま転造を続けると素材棒21の端まで転造がなされる。素材棒21の途中で転造を終了させ、端部にねじのない軸部を形成させるには、素材棒21の途中で歩き現象を止めることで行われる。この場合、図3(b)に示すように、転造を終了させる位置、すなわち、素材棒21の転造終了端25にロールダイス11の円錐台部側面17と上記 θ 側端面15の境界の円錐台部側端面19が到達したことを、センサー等によって検知し、ロールダイス11を素材棒21から逃がす。これにより、正確な位置で歩き現象を止めて転造を終了させることが可能となる。

【0020】この転造に用いられるロールダイス11は、図2に示すように、上記逃げ角 θ' と、上記逃げ角 θ は同一である必要はない。ロールダイス11を押圧することにより、素材棒21は、相対的に図3(a)に示すように進み、ねじが転造される。このため上記逃げ角 θ は、ねじの転造が開始される点から重要であり、 θ は $3\sim 15^\circ$ で、好ましくは $5\sim 15^\circ$ である。また、上記逃げ角 θ' は、ねじの直接の転造に係わらないことから、大きくてもよく、 $5\sim 90^\circ$ で、好ましくは $5\sim 15^\circ$ である。

【0021】また、ロールダイス11の一方の円錐台部13の端面間の距離、すなわち、円柱部側面16と円錐台部側面17を結ぶ面との境界及び上記 θ 側端面15の間の距離 a 、並びにロールダイス11の他方の円錐台部13'の端面間の距離、すなわち、円柱部側面16と円錐台部側面17'を結ぶ面との境界及び上記 θ' 側端面14の間の距離 a' は同一である必要はない。さらに、ロールダイス11の両側端面である上記 θ' 側端面14と上記 θ 側端面15の間の距離、すなわち、ロールダイス11の幅 b と上記 a の関係は、上記逃げ角 θ の側がねじを直接転造する側であるので、摩擦の発生に直接影響を及ぼす。このため、 a/b は0.1以上0.4以下であり、0.2以上0.4以下が好ましい。 a/b を0.1より小さくすると、摩擦の発生が大きく好ましくない。また、0.4より大きくすると、転造されるねじの不完全な不完全ネジ部が長くなるので好ましくない。

【0022】また、上記幅 b と上記 a' の関係は、上記逃げ角 θ' は、ねじの直接の転造に係わらないことから、 a'/b は0以上0.3以下であり、0以上0.2以下が好ましい。0.3より大きくすると上記不完全ネジ部が長くなるので好ましくない。また、ねじの直接の転造に係わらないことから、逃げのない状態、すなわち、 $\theta' = 90^\circ$ 、 $a'/b = 0$ でも構わない。さらに、上記ロールダイス11は、その両端の円錐台部13、13'が非対称であってもよく、この場合、 a'/b は0以上0.2未満とすることができる。

【0023】図3(b)に示すように、転造部23に

は、完全にねじが転造された完全ねじ部27と、完全にねじが転造されない不完全ねじ部26、26'が形成される。逃げ角 θ 及び θ' が小さかったり、 a 、 a' が長いと転造終了時に、転造されたボールねじの不完全ネジ部26、26'が形成されるので有効ねじ部27が短くなる。この発明においては、逃げ角 θ 及び上記 a を十分に取ることにより転造できるので、上記 a' や上記 b の長さを短くすることができ、上記不完全ねじ部26'を短くしたり、転造時の抵抗を低減させることが可能となる。

【0024】この発明によるボールねじの製造方法に用いられる素材棒21は、その径が均一のものであって、ボールねじを転造する部分の径を太くしたのもでも、細くしたのもでも全く同様に適用できる。ボールねじを転造する部分の径を太くしたものは、その径によっては、ねじの両端が切り上がり形状とならず、切り通し形状となる場合は、従来からの方法で十分に対応できるが、ボールねじを転造する部分の径を太くしたのもでも、ねじの両端が切り上がり形状となるものは、この発明によるボールねじの製造方法を適用することができ、この発明と同様の効果を得ることができる。また、素材棒の径の均一のものやボールねじを転造する部分の径を細くしたものは、ねじの両端が切り上がり形状となり、この発明と同様の効果を得ることができる。

【0025】

【発明の効果】以上のように、この発明のボールねじは、両端に平滑な軸部を有し、その間に両端が切り上がり形状を有しているもので、はめ込んだナット類がねじから脱落することはなく、ねじの端部にスリーブ等のストッパーを設ける必要がなくなる。

【0026】また、両端に平滑な軸部を有するので、この軸部を目的に合わせて自由に加工することができる。また、両端の軸部を太く設計できるので、軸の強度アップにも有効である。

【0027】さらに、この発明の、通し転造の途中で転造を止めることによる、両端に平滑な軸部を有するボールねじの製造方法は、これまでの施削による製造方法に比べて製造時間を大幅に短縮することができ、生産効率の向上に大きく寄与できる。さらにまた、この発明のロールダイスを用いることにより、転造部における不完全ねじ部を短くすることができ、完全ねじ部をより長く形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るボールねじの一実施例の斜視図

【図2】この発明に係るロールダイスの一実施例の断面図

【図3】この発明に係るボールねじの製造方法の一実施例を示す概略図

【図4】従来のロールダイスを示す概略図

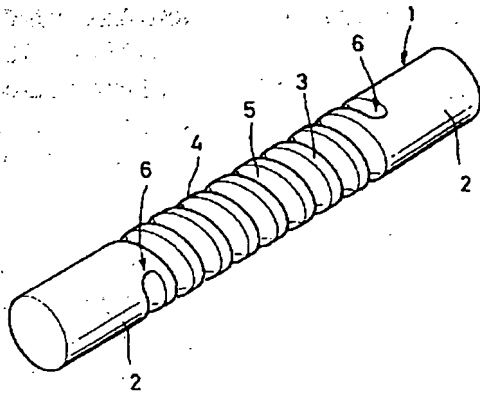
【図5】従来のボールねじの製造方法を示す概略図

【符号の説明】

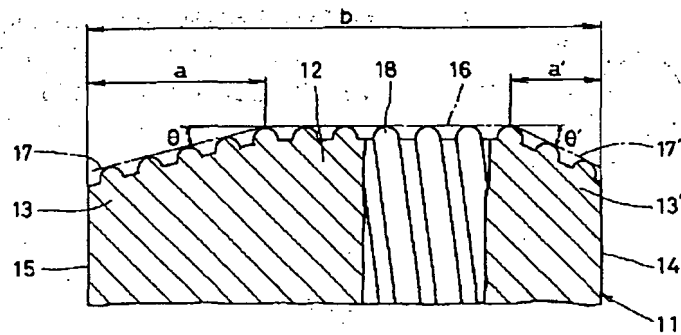
- 1 ボールねじ
- 2 軸部
- 3 ねじ部
- 4 ねじ山
- 5 ねじ溝
- 6 ねじ溝切り上がり部
- 11 ロールダイス
- 12 円柱部
- 13、13' 円錐台部
- 14 θ' 側端面
- 15 θ 側端面
- 16 円柱部側面
- 17、17' 円錐台部側面
- 18 ら旋突条

- 19、19' 円錐台部側端部
- 21 素材棒
- 22 軸部
- 23 転造部
- 24 転造開始端
- 25 転造終了端
- 26、26' 不完全ねじ部
- 27 完全ねじ部
- 31 ロールダイス
- 32 ら旋突条
- 33、33' 円錐台部側端面
- 41 素材棒
- 42 軸部
- 43 転造部

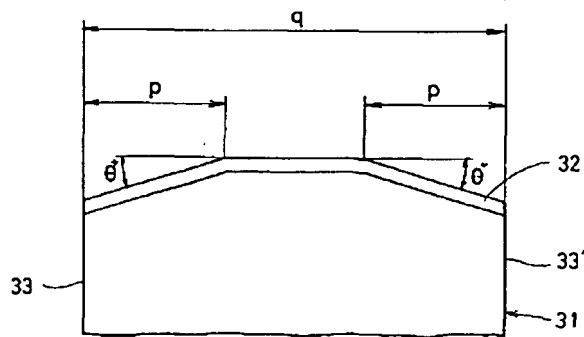
【図1】



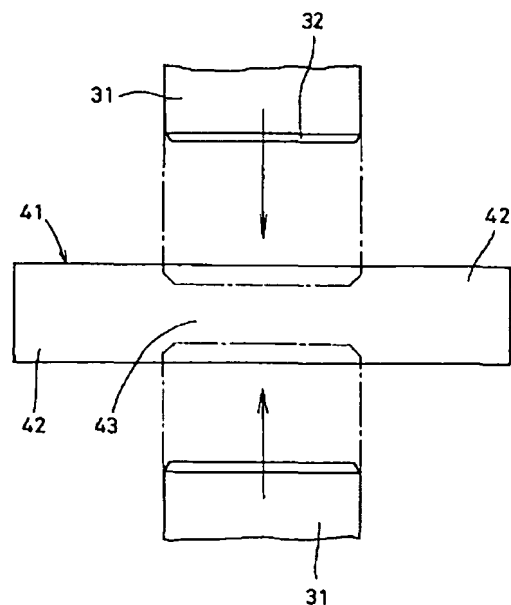
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

